



Bescheinigung

Die Dade Behring Marburg GmbH in Marburg/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verschlußvorrichtung für Reagenzbehälter"

am 19. April 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol G 01 N 35/02 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 13. Oktober 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Zeichen: 199 17 646.9

Weihmayr

JC530 U.S. PTO
09/551581



SD
#4
2.00

Verschlußvorrichtung für Reagenzbehälter

Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Öffnen und Schließen eines Reagenzbehälterverschlusses in einem teil- oder vollautomatischen Analysengerät, sowie das mittels dieser Vorrichtung angewendete Verfahren zum Öffnen und Schließen eines Reagenzbehälterverschlusses in einem teil- oder vollautomatischen Analysengerät

Teil- oder vollautomatischen Analysengeräte werden in der medizinischen Diagnostik, aber auch in anderen Bereichen, z.B. in der Analytik, in großem Umfange eingesetzt. Diese Geräte bestehen im wesentlichen aus 3 Bauteilen, einem Reagenzteil, einem Probenteil und einen Analysenteil. Im Reagenzteil werden eine bestimmte Anzahl von Reagenzien in Reagenzbehältern vorgehalten. Die Reagenzien müssen soweit wie möglich hermetisch verschlossen sein um z.B. Kontaminationen und Verdunstung zu verhindern. Im Probenteil werden eine bestimmte Anzahl von Proben vorgehalten. Auch die Proben sollten gegebenenfalls aus Sicherheitsgründen, z.B. Kontamination und potentielle Infektionsgefährdung, soweit wie möglich luftdicht abgeschlossen sein. Darüber hinaus ist es vorteilhaft, die einzelnen Kompartimente, das heißt, z.B. den gesamten Reagenzteil bzw. Probenteil, gegen Verunreinigungen, durch einen Deckel zu sichern. Der notwendige Transfer von Flüssigkeiten zwischen den einzelnen Teilen erfolgt in der Regel durch Transferpipetten, die je nach Notwendigkeit in X-, Z- und/ oder Y-Richtung und/ oder in phi-Richtung (Winkeldrehung) beweglich sind. Der Antrieb erfolgt dabei häufig durch Schrittmotoren, wobei jeweils ein Motor für jede Bewegungsrichtung vorgesehen ist. Bedingt durch die unterschiedlichen Füllvolumina und die unterschiedliche Aus-

formung der Reagenz- und/ oder Probenbehälter - Reagenz- und Probenbehälter werden im weiteren allgemein als Reagenzbehälter bezeichnet - ist die maximale Bewegung in Z-Richtung unter Umständen sehr erheblich; sie kann z.B. von 10 bis 200 mm betragen.

Diese Anforderungen haben zu unterschiedlichen Lösungsvorschlägen für die Ausgestaltung von Reagenzbehälterverschlüssen geführt. Zu unterscheiden sind dabei zwei Lösungsgruppen, zum einen "passive" Systeme, bei denen der Reagenzbehälterverschluß so ausgestaltet ist, daß der Wiederverschluß durch die Elastizität des Verschlußmaterials gewährleistet sein sollte, wie z.B. bei in der EP 0 509 281 vorgeschlagen, zum anderen "aktive" Systeme, bei denen die Öffnung und der Verschluß aktiv erfolgen muß, wie z.B. in der EP 0 543 638 beschrieben. Hier wird allerdings keine Lösungsmöglichkeit angegeben, wie der beschriebene Verschluß geöffnet, bzw. geschlossen werden kann. In der älteren Anmeldung DE 197 346 48 wird ein aktiver Reagenzbehälterverschluß beschrieben, der durch einen Stößel bewegt wird, allerdings wird auch hier keine Möglichkeit angegeben, wie diese Bewegung ausgeführt werden kann. In der Praxis ergeben sich dabei durch den Kompartimentdeckel zusätzliche Probleme. Die Reagenzbehälter sollten aus den oben angeführten Gründen auch nur unmittelbar während der Entnahme geöffnet sein.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein möglichst einfaches Verfahren zur Betätigung eines aktiven Reagenzbehälterverschlusses zu finden. Gleichzeitig sollte das Verfahren so gestaltet sein, daß die für das Verfahren notwendigen Vorrichtungen gegebenenfalls auch an schon existierenden Geräten nachgerüstet werden können.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung, die im wesentlichen die bereits vorhandenen vertikalen Bewegungsabläufe des Pipettennadelträgers (4) ausnutzt ohne dabei die Bewegungsfreiheit der Pipettiernadel zu beeinträchtigen.

Vorteilhafterweise wird dabei die Aufwärtsbewegung des Pipettenträgers genutzt, indem die Aufwärtsbewegung des Pipettenträgers mittels eines, dem Fachmann an sich bekannten, die Bewegungsrichtung umkehrenden Mittels auf den Stößel (11) übertragen wird, der dadurch aus der Ruheposition nach unten in die Arbeitsposition bewegt wird. Durch die Nutzung der Aufwärtsbewegung kann der Stößelhub unabhängig von der Eintauchtiefe der Pipettiernadel gestaltet werden.

Es ist dem Fachmann bekannt, daß z.B. die Kraftübertragung auf vielfältige Art - z.B. durch einen geeigneten Hebelmechanismus, einen Zugmitteltrieb, eine hydraulische Vorrichtung oder einen Bowdenzug - erfolgen kann, so daß die im folgenden beschriebenen Ausführungsformen die Erfindung nur erläutern, aber in keiner Weise einschränken sollen.

Kurzbeschreibung der Figuren:

- Fig. 1) Transfervorrichtung mit Kipphebelmechanismus in Verfahrposition;
- Fig. 2) Transfervorrichtung in Transferposition, Pipettiernadelträger (4) in Verfahrposition, Stößel (11) in Ruheposition;
- Fig. 3) Pipettiernadelträger (4) in oberer Position, Stößel (11) in Arbeitsposition;
- Fig. 4) Stößel (11) in Arbeitsposition, Reagenzbehälterträger (16) in Bewegung;
- Fig. 5) Reagenzbehälterverschluß (13) geöffnet, Pipettiernadel in Pipettierposition;
- Fig. 6) Pipettiernadelträger (4) in oberer Position, Stößel (11) in Arbeitsposition;
- Fig. 7) Pipettiernadelträger (4) in oberer Position, Stößel (11) in Arbeitsposition, Reagenzbehälterverschluß (13) geschlossen, Mitnehmer (15) elastisch ausgelenkt ;

Fig. 8) Transfervorrichtung schwenkt in Verfahrsposition, Pipettiernadelträger (4) in Verfahrsposition, Stößel (11) in Ruheposition;

Fig. 9) Transfervorrichtung mit Zahnriemen (26) in Transferposition Pipettiernadelträger (4) in oberer Position, Stößel (11) in Arbeitsposition;

Fig.10) Transfervorrichtung in Verfahrsposition, Pipettiernadelträger in Verfahrsposition, Schubplatte (27) in Ruheposition;

Fig.11) Reagenzbehälterverschluß (13) geöffnet, Pipettiernadel in Pipettierposition, Stößel (11) in Ruheposition;

Fig.12) Reagenzbehälterverschluß (13), zerlegt in Reagenzbehälterverschlußdeckel (14) und Reagenzbehälterverschlußkörper (19);

Fig.13) Reagenzbehälter (12) mit Reagenzbehälterverschluß (13) geöffnet;

Fig.14) Reagenzbehälter (12) mit Reagenzbehälterverschluß (13) geschlossen;

Eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist exemplarisch in den Figuren 1 bis 8 beschrieben.

- 1) die an einem Tragarm (2) aufgehängte Pipettiernadel (3) wird in eine Position oberhalb der, zu diesem Zeitpunkt noch verschlossenen Öffnung des Reagenzbehälters (12) bewegt;
- 2) der Pipettiernadelträger (4) wird aus der Verfahrsposition nach oben bewegt, dabei wird über den Mitnehmer (7) den Kipphebel I (8), die Stoßstange (9) und den Kipphebel II (10) die Bewegung auf den Stößel (11) übertragen, der dadurch aus der Ruheposition in die Arbeitsposition bewegt wird;
- 3) durch die Bewegung des Reagenzbehälter relativ zum Stößel wird, durch über den Mitnehmer (15) der Deckel des Reagenzbehälterverschlusses geöffnet und der Reagenzbehälter in die Entnahmeposition gefahren;
- 4) durch die Abwärtsbewegung des Pipettiernadelträgers (4) wird in Umkehr der Bewegung aus Schritt 2) Stößel (11) mittels Federkraft wieder in die Ruheposition bewegt;

- 5) die Pipettiernadel (3) entnimmt das Transfergut;
- 6) durch die anschließende Aufwärtsbewegung des Pipettiernadelträgers (4) erfolgt erneut der Bewegungsablauf aus Schritt 2) wodurch Stößel (11) aus der Ruheposition in die Arbeitsposition bewegt wird,
- 7) durch eine geeignete Bewegung des Reagenzbehälter relativ zum Stößel wird über den Mitnehmer (15) der Deckel des Reagenzbehälterverschlusses geschlossen und der Reagenzbehälter in eine Ruheposition gefahren;
- 8) die Transfereinrichtung ist nunmehr bereit für den nächsten Transfervorgang.

Die Figuren 9 und 10 zeigen eine weitere vorteilhafte Ausgestaltungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Analog zu der vorherbeschriebenen exemplarischen Ausführungsform wird hier die Bewegung des Zahnriemens (26), der den Pipettiernadelträger (4) bewegt, ausgenutzt um den Stößel (11) zu bewegen.

Weitere Ausführungsformen sind in den Patentansprüchen beschrieben.

Der Pipettiernadelträger (4) wird aus der Verfahrsposition nach oben bewegt, dabei wird über den Mitnehmer (7) und eine Schubplatte (27) die Bewegung auf den Stößel (11) übertragen, der dadurch aus der Ruheposition in die Arbeitsposition bewegt wird.

Durch die Verwendung einer Schubplatte kann auch ein Stößel, der sich in einer räumlichen Distanz zur Entnahmeposition befindet, bewegt werden, so daß man dadurch eine größere Freiheit in der Gestaltung der tatsächlichen Ausführungsform der Erfindung gewinnt.

Die Reagenzbehälterverschlüsse können vielfältig gestaltet sein. So werden z.B. in der EP 0 543 638 Reagenzbehälterverschlüsse beschrieben, die durch

einen Kippmechanismus geöffnet werden, der durch den erfindungsgemäßen Stößel (10) bewegt werden kann. In der DE 197 346 48 werden Reagenzbehälterverschlüsse beschrieben, die im wesentlichen dadurch gekennzeichnet sind, daß die Deckel mittels eines schräggestellten bistabilen Scharniers seitlich nach oben schwenkbar sind.

Vorteilhafterweise kann man auch z.B. die in Figur 9 bis 11 dargestellten zweiteiligen Reagenzbehälterverschlüsse verwenden. Der Reagenzbehälterverschluß (13) besteht aus einem Reagenzbehälterverschlußdeckel (14) und dem Reagenzbehälterverschlußkörper (19). Verbunden werden beide Teile durch eine Steckachse (20). Als Material verwendet man vorteilhafterweise einen teilelastischen Kunststoff wie z.B. Polypropylen für den Reagenzbehälterverschlußdeckel (14) und Polyethylen für den Reagenzbehälterverschlußkörper (19). Durch die im wesentlichen horizontale Bewegung des Deckels in einer Ebene kann dieser Reagenzbehälterverschluß sehr einfach gebaut sein. Vorteilhafterweise erfolgt die Abdichtung der Öffnung (21) durch den Deckel (22) durch eine kugelabschnittsförmige Ausbildung der Dichtung (21/22).

Ein besonders dichter Verschuß des Deckels läßt sich erreichen, wenn am Deckel eine Nase (23) angebracht ist, die in einer Führung (24) läuft und dadurch eine druckbelastete Dichtung zwischen dem Deckel und der Öffnung (21) sicherstellt.

Durch die vorteilhafte Ausgestaltung der kugelabschnittsförmigen Abdichtung kann auf einen speziellen Dichteinsatz verzichtet werden.

Die Zuverlässigkeit der Analysenergebnisse kann mittels des erfindungsgemäßen Reagenzbehälterverschluß auch optisch noch weiter dadurch erhöht werden, daß die für einen bestimmten Nachweis erforderlichen Reagenzien mit gleichfarbigen Reagenzbehälterverschlüssen versehen werden.

In Fig. 12 (geöffnet) und Fig. 13 (geschlossen) ist der Reagenzbehälter mit dem erfindungsgemäßen Reagenzbehälterverschluß dargestellt. Während der Reagenzbehälterverschluß aus einem oder mehreren verschiedenen Kunststoffen bestehen kann, besteht der Reagenzbehälter selbst vorzugsweise aus einem durchsichtigen Kunststoff oder Glas. Besonders vorteilhaft ist, daß Reagenzgefäße unterschiedlicher Bauform mit dem gleichen erfindungsgemäßen Reagenzbehälterverschluß verschlossen und so in einem automatischen Analysator eingesetzt werden können.

Das Öffnen und Schließen des Reagenzbehälterverschlusses wird durch den sich relativ zu dem Reagenzbehälter bewegendem Stößel (11) bewirkt, der an einen an dem zu öffnenden Verschluß angebrachten Mitnehmer (15) angreift und den Deckel an einer vorbestimmten Position öffnet. Der das Öffnen und Schließen des Reagenzbehälterverschlusses bewirkende Stößel (11) kann dabei durch die erfindungsgemäße Vorrichtung betätigt werden. Der Mitnehmer (15) ist vorzugsweise so ausgestaltet, daß er in der Endlage durch den Stößel elastisch soweit ausgelenkt werden kann, daß der Stößel (11) über die Endlage hinaus an dem Reagenzbehälter vorbeigeführt werden kann.

Bezugszeichenliste:

- (1) drehbare Trägersäule
- (2) Tragarm
- (3) Pipettiernadel
- (4) Pipettiernadelträger, vertikal bewegbar
- (5) vertikale Führung des Pipettiernadelträgers (4)
- (6) Widerlager
- (7) Mitnehmer
- (8) Kipphebel I
- (9) Stoßstange
- (10) Kipphebel II
- (11) Stößel
- (12) Reagenzbehälter
- (13) Reagenzbehälterverschluß
- (14) Reagenzbehälterverschlußdeckel
- (15) teilelastischer Mitnehmer
- (16) Reagenzbehälterträger, horizontal beweglich
- (17) Führung für den Reagenzbehälterträger
- (18) Rückstellfeder
- (19) Reagenzbehälterverschlußkörper
- (20) Steckachse
- (21) kugelabschnittsförmige Unterschale der Dichtung
- (22) kugelabschnittsförmige Oberschale der Dichtung
- (23) Führungsnase
- (24) Führung
- (25) Barcode
- (26) Zahnriemen
- (27) Schubplatte
- (28) Schubplattenwiderlager

Dade Behring Marburg GmbH

1999/B001 - MA1206

Dr. Pfe/Zi

Patentansprüche:

- 1) Vorrichtung zum Öffnen und Schließen eines Reagenzbehälterverschlusses in einem teil- oder vollautomatischen Analysengerät in dem
 - a) ein Stößel (11) aus einer Ruheposition soweit in eine Arbeitsposition bewegt wird, daß er an einem an einem Reagenzbehälterverschluß angebrachten Mitnehmer (15) angreift,
 - b) durch den automatischen Weitertransport des Reagenzbehälters der Verschluß zumindest soweit geöffnet wird, daß mittels einer Transferpipette ein Flüssigkeitstransfer erfolgen kann und
 - c) nach dem Flüssigkeitstransfer der Reagenzbehälterverschluß wieder geschlossen wird,dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (11) mittels einer geeigneten Vorrichtung durch eine Bewegung des Pipettiernadelträgers (4), oder durch eine Bewegung der die Bewegung des Pipettiernadelträgers hervorruhenden Vorrichtung, aus der Ruheposition in die Arbeitsposition bewegt wird.
- 2) Vorrichtung gemäß Anspruch 1) wobei die Bewegung des Pipettiernadelträgers (4) eine Aufwärtsbewegung ist.
- 3) Vorrichtung gemäß Anspruch 2) wobei die Bewegung des Pipettiernadelträgers(4) durch eine Kombination aus den Kipphebeln (8) und (19) und der Stoßstange (9) übertragen wird.

- 4) Vorrichtung gemäß Anspruch 2) wobei die die Bewegung des Pipettier-
nadelträgers und des Mitnehmers (7) hervorrufende Vorrichtung ein Zug-
mitteltrieb ist.
- 5) Vorrichtung gemäß Anspruch 4) wobei die Vorrichtung zur Übertragung
der Bewegung der Mitnehmer (7) und die Schubplatte (27) sind.
- 6) Verfahren zum Öffnen und Schließen eines Reagenzbehälterverschlus-
ses in einem teil- oder vollautomatischen Analysengerät in dem
 - a) ein Stößel (10) aus einer Ruheposition vertikal soweit nach unten in
eine Arbeitsposition bewegt wird, daß er an einem an einem Rea-
genzbehälterverschluß angebrachten Mitnehmer (4) angreift,
 - b) durch den automatischen Weitertransport des Reagenzbehälters der
Verschluß zumindest soweit geöffnet wird, daß mittels einer Trans-
ferpipette ein Flüssigkeitstransfer erfolgen kann und
 - c) nach dem Flüssigkeitstransfer der Reagenzbehälterverschluß wieder
geschlossen wird,

dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (11) mittels einer geeigneten
Vorrichtung durch eine Bewegung des Pipettiernadelträgers (4), oder
durch eine Bewegung der die Bewegung des Pipettiernadelträgers her-
vorrufenden Vorrichtung, aus der Ruheposition in die Arbeitsposition be-
wegt wird.

Dade Behring Marburg GmbH

1999/B001-MA1206
Dr. Pfe/Zi

Zusammenfassung

Verschlusvorrichtung für Reagenzbehälter

Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Öffnen und Schließen eines Reagenzbehälterverschlusses in einem teil- oder vollautomatischen Analysengerät, sowie das mittels dieser Vorrichtung angewendete Verfahren zum Öffnen und Schließen eines Reagenzbehälterverschlusses in einem teil- oder vollautomatischen Analysengerät

Fig. 1

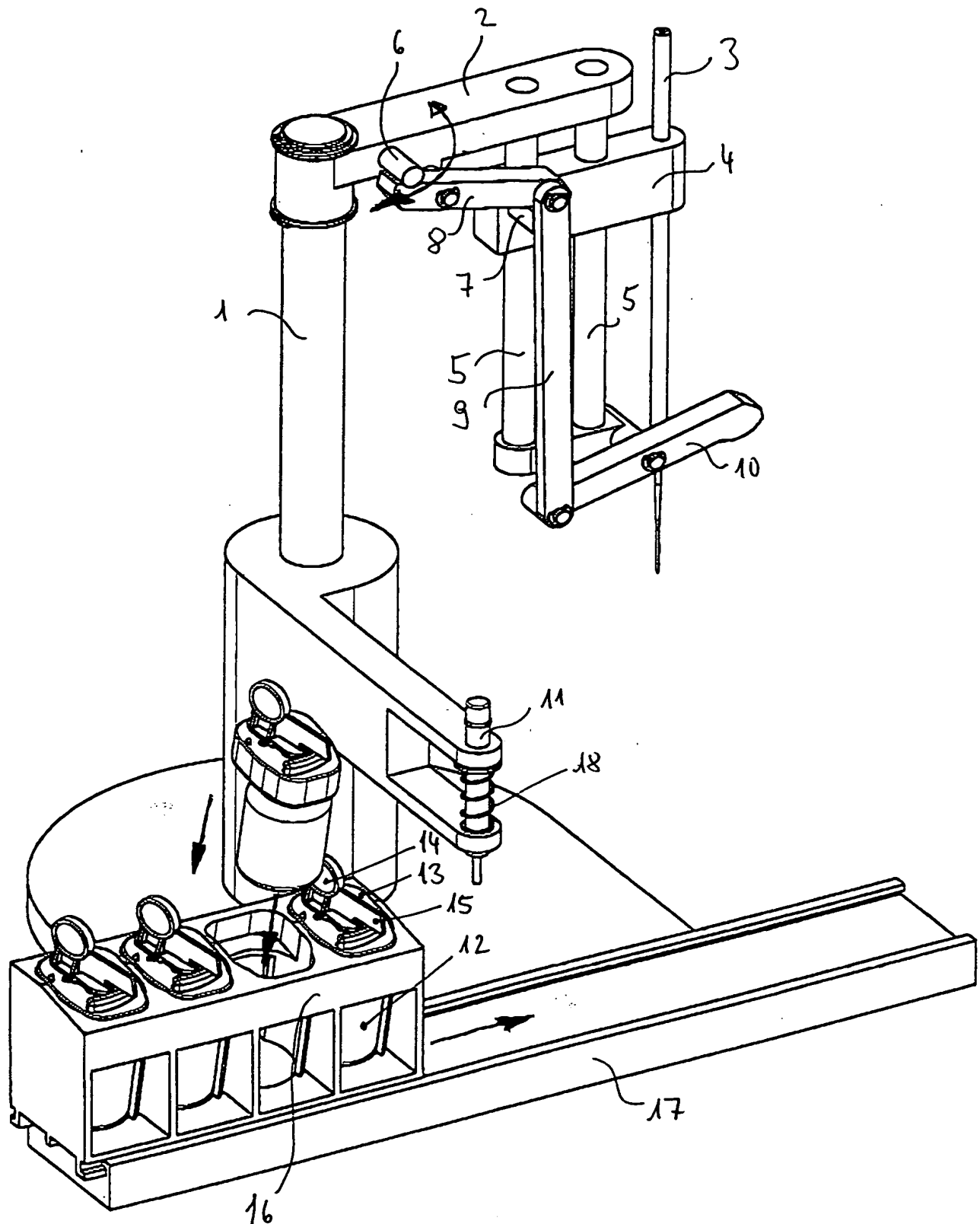


Fig. 2

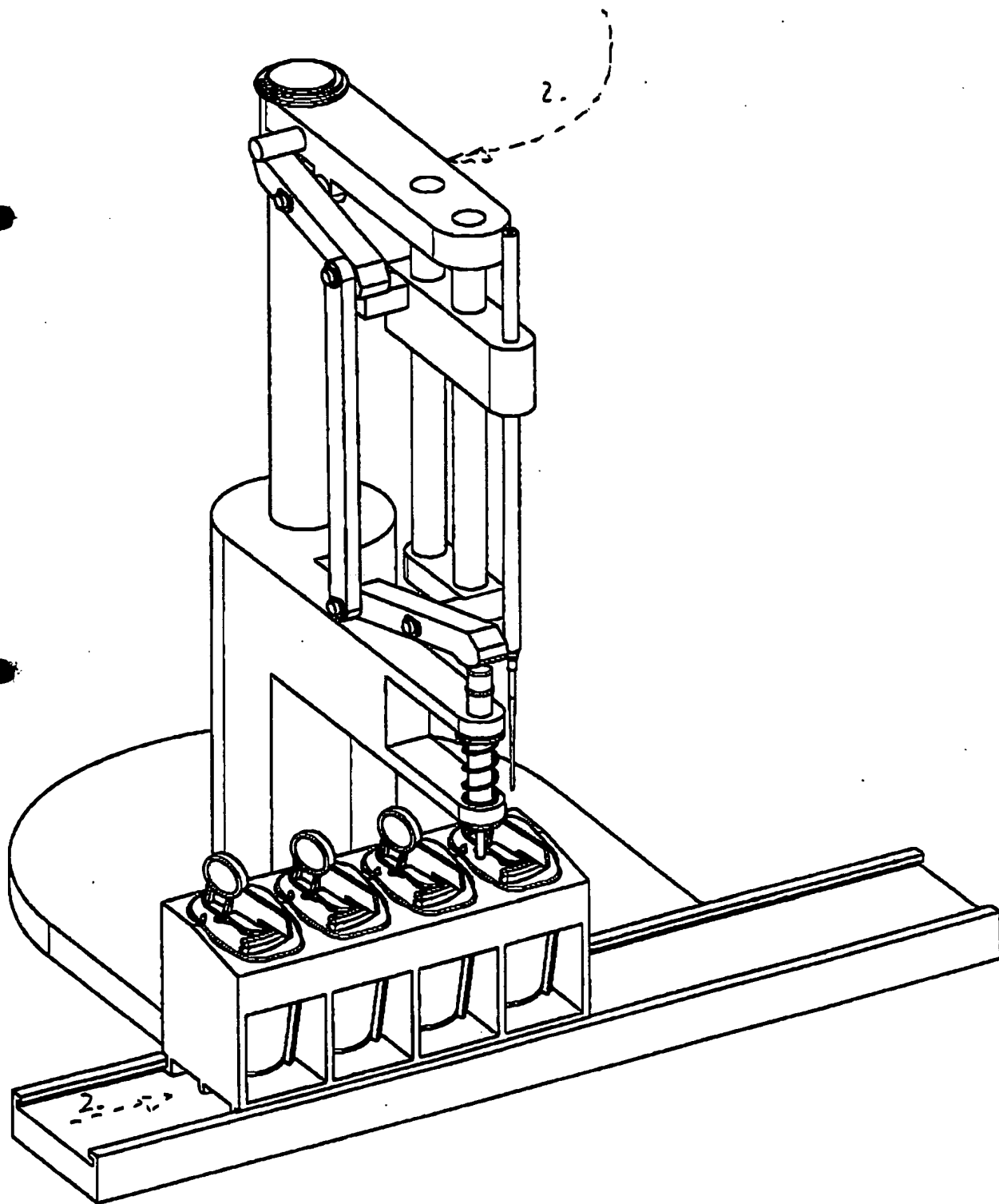


Fig. 3

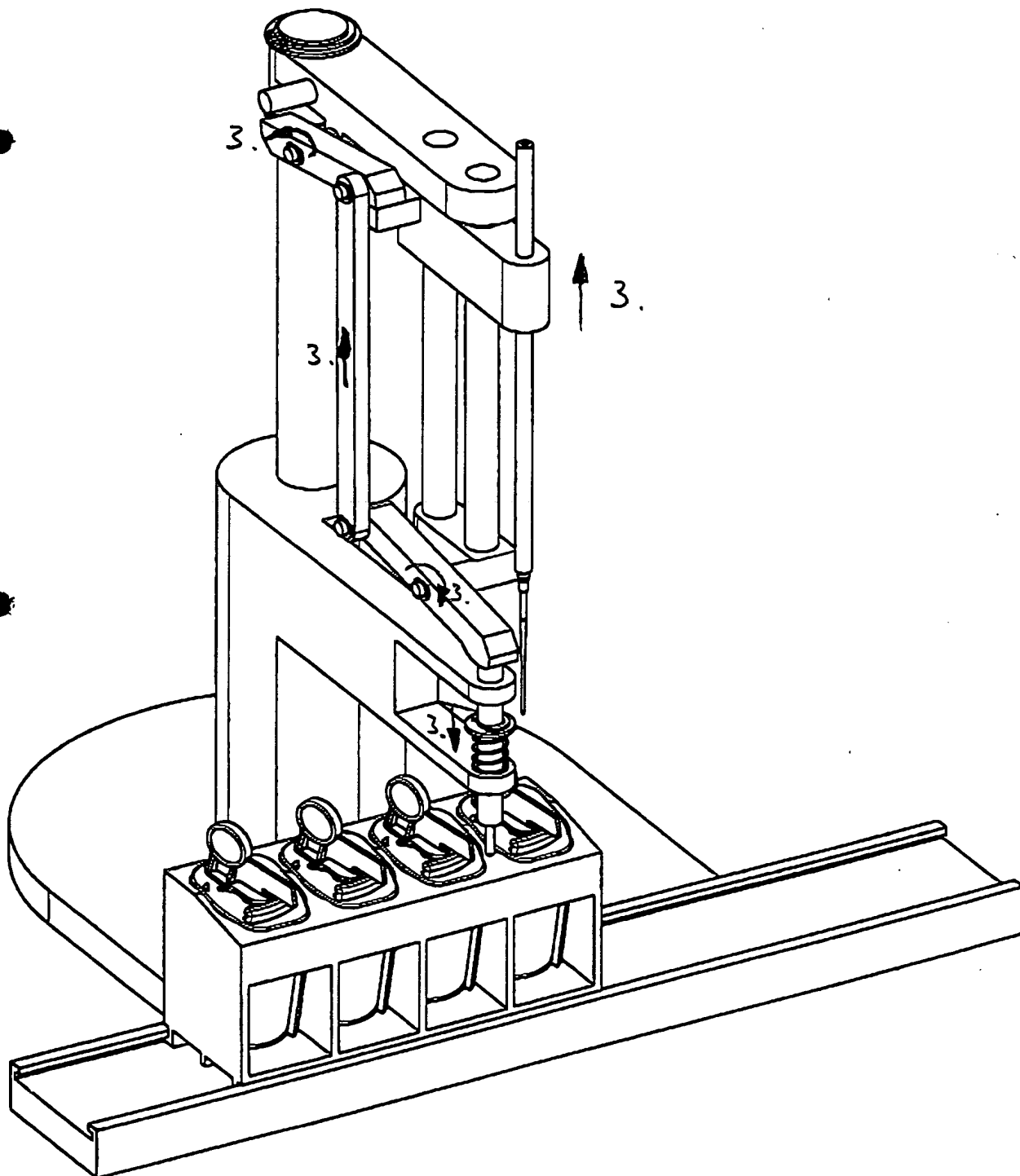


Fig. 4

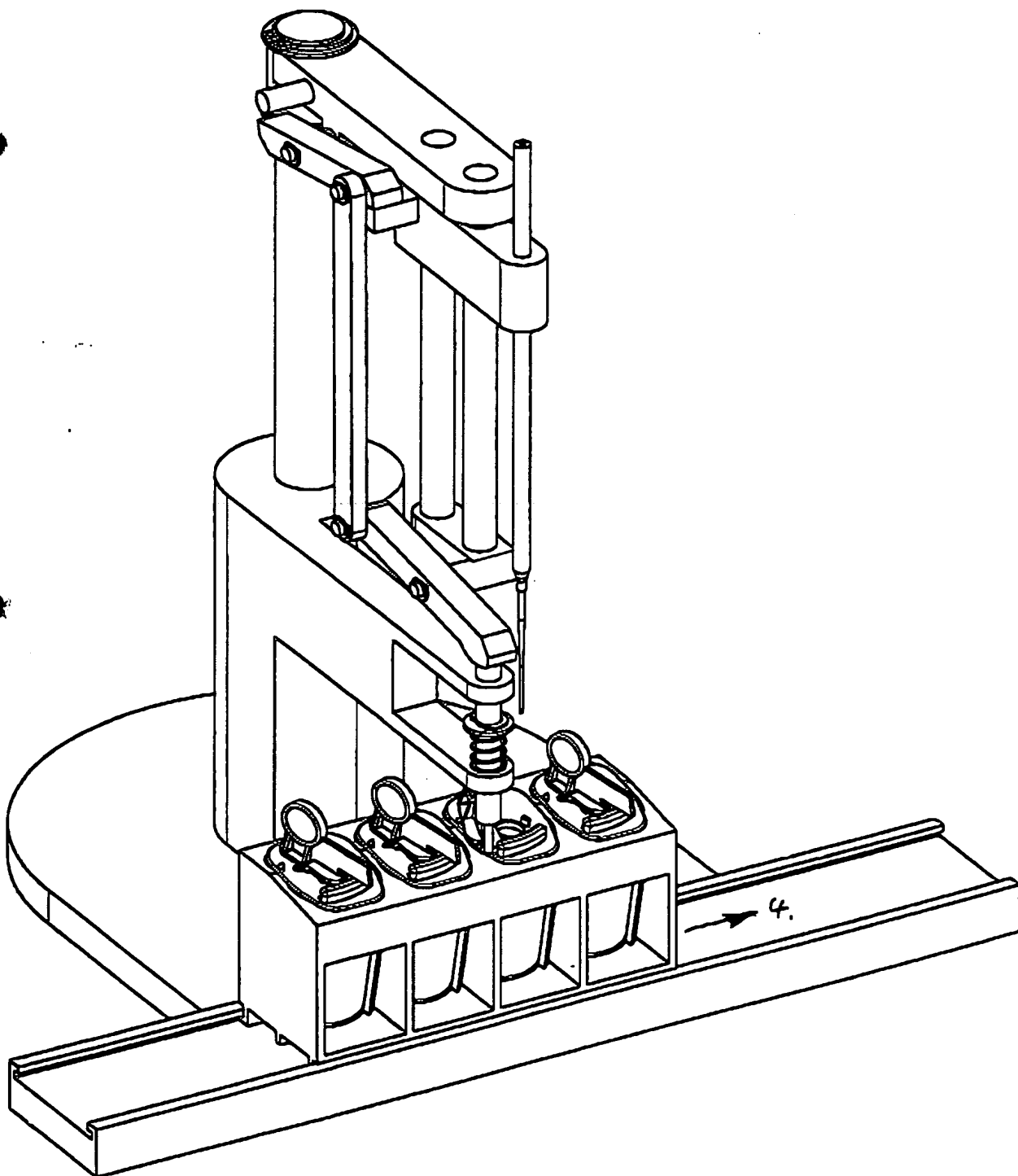


Fig. 5

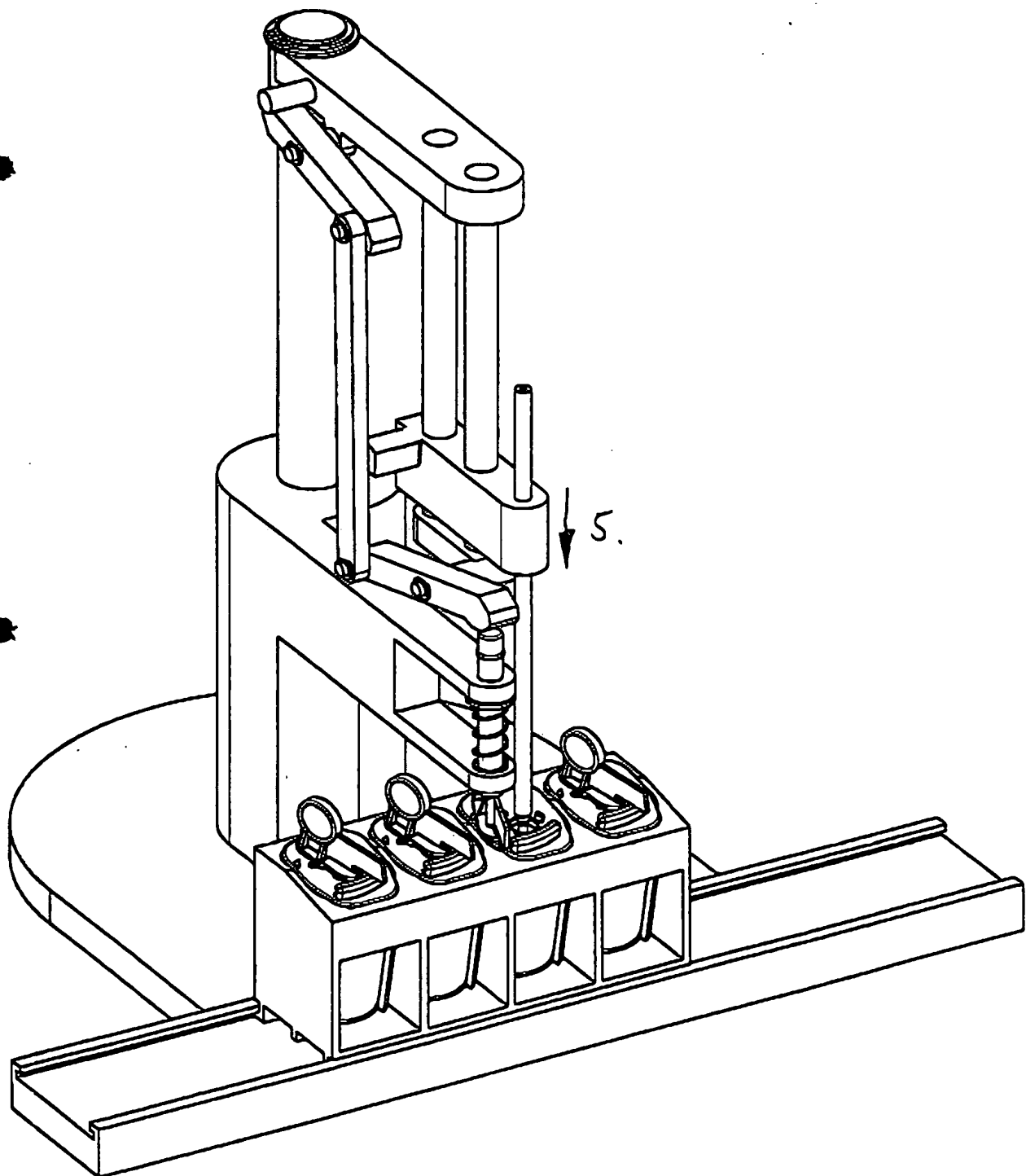


Fig. 6

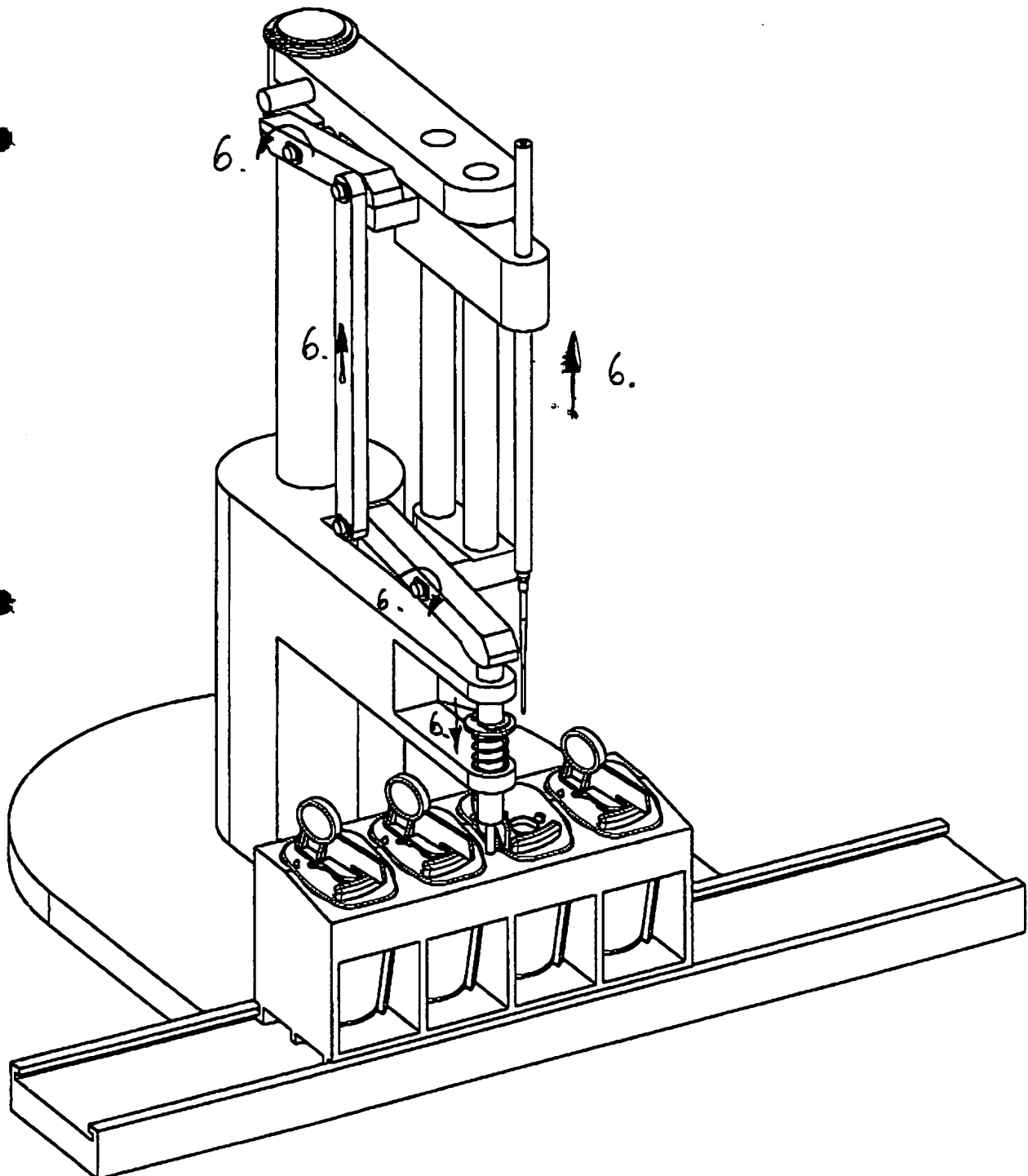


Fig. 7

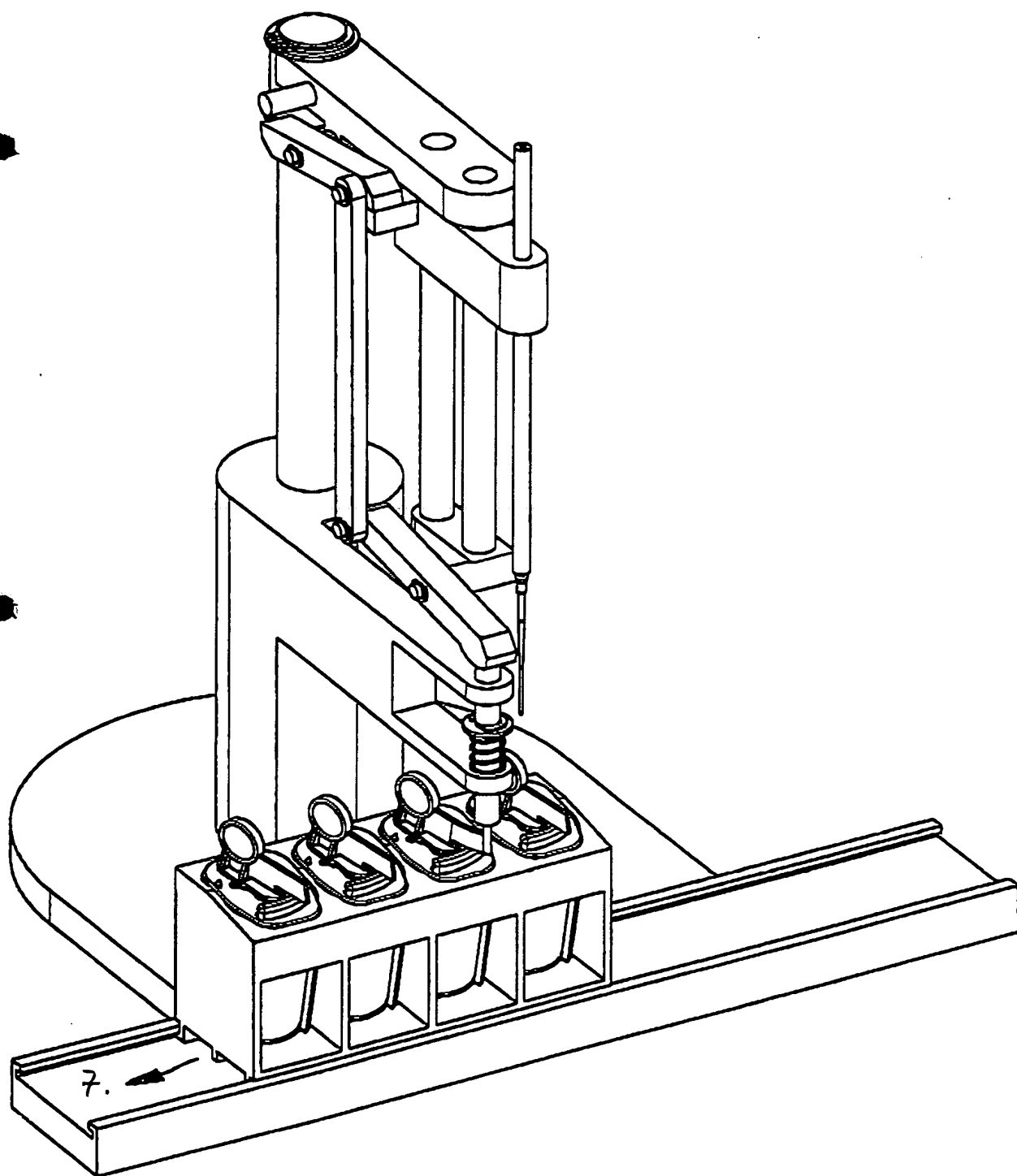


Fig. 8

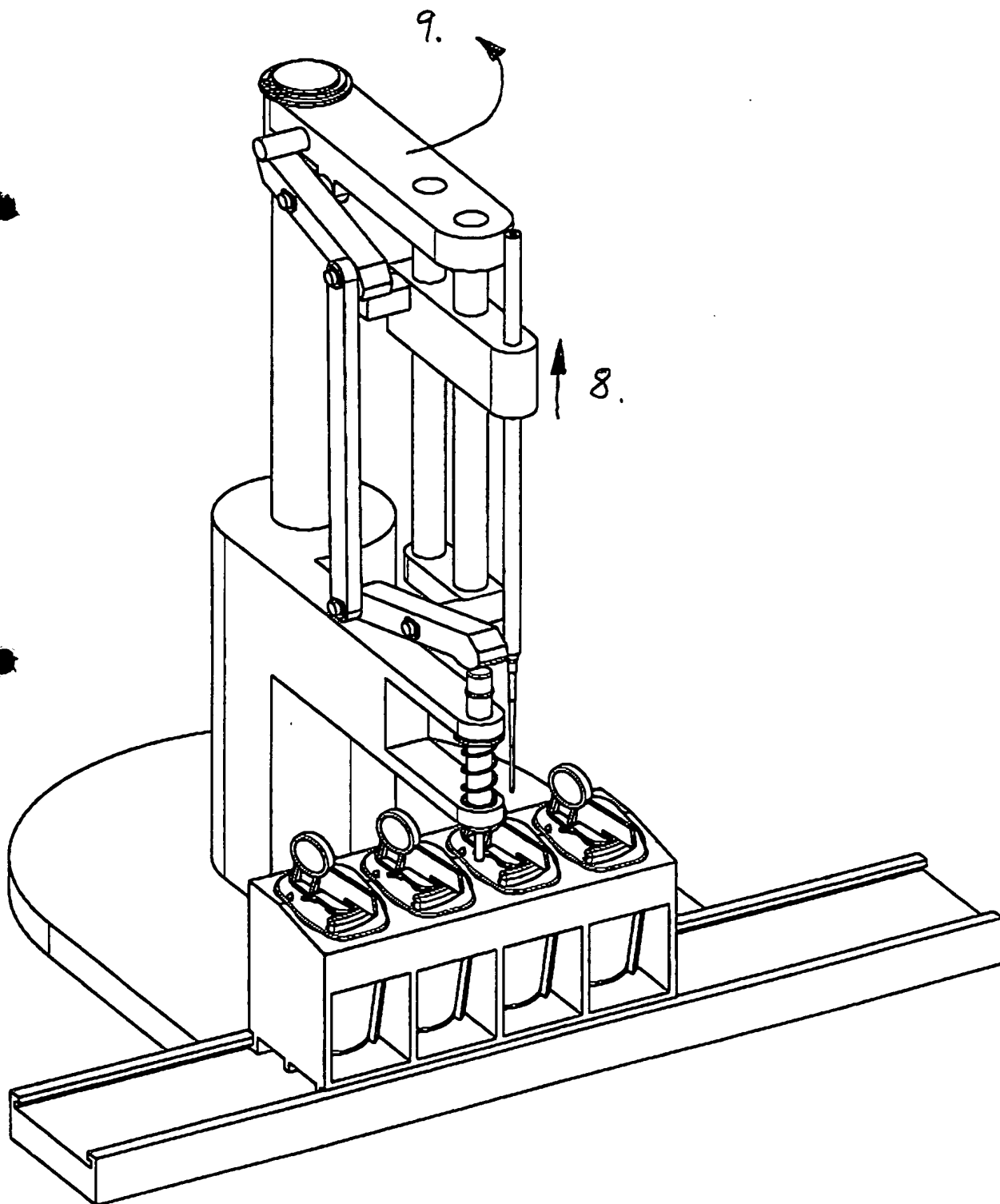


Fig. 9

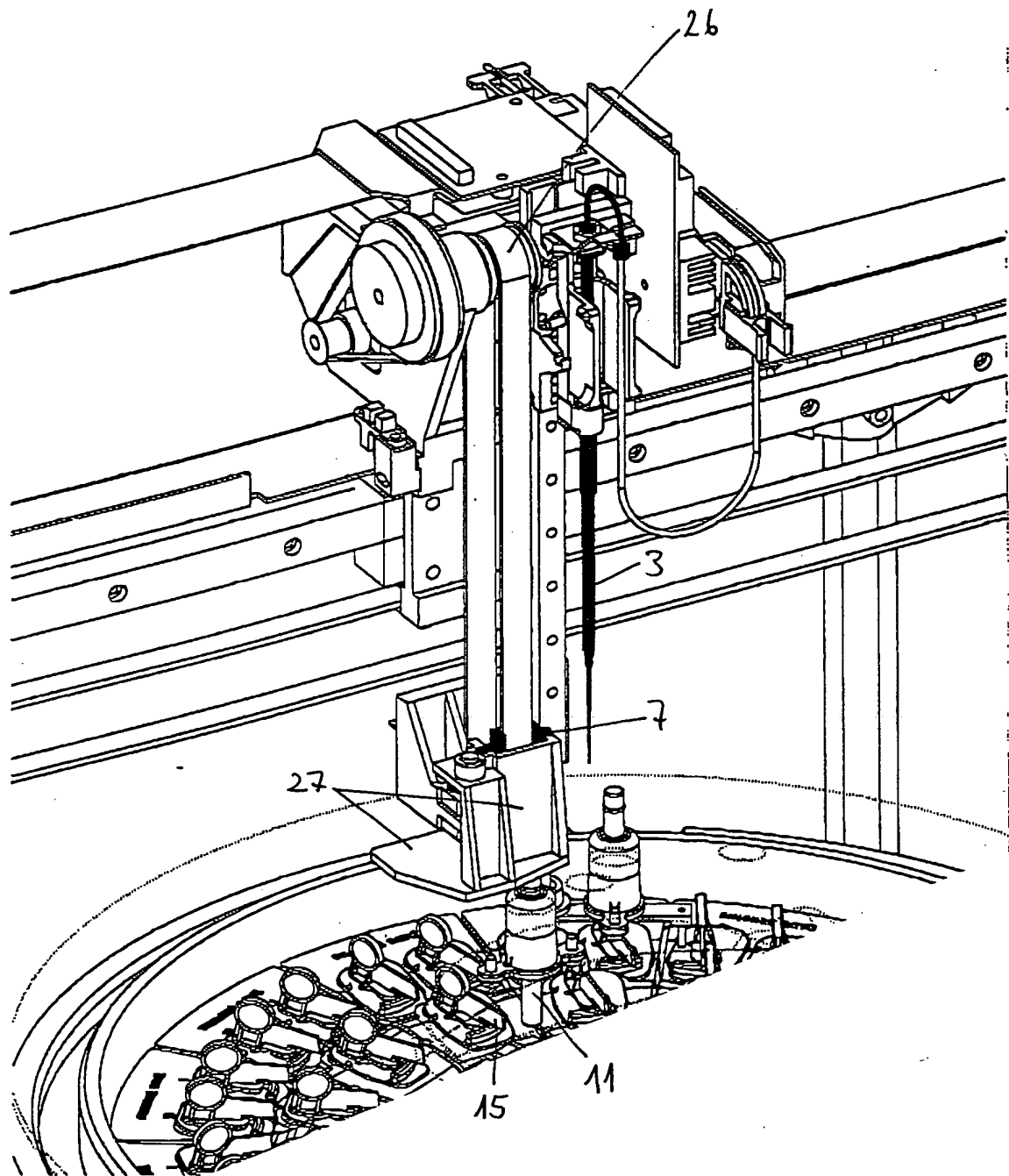


Fig. 10

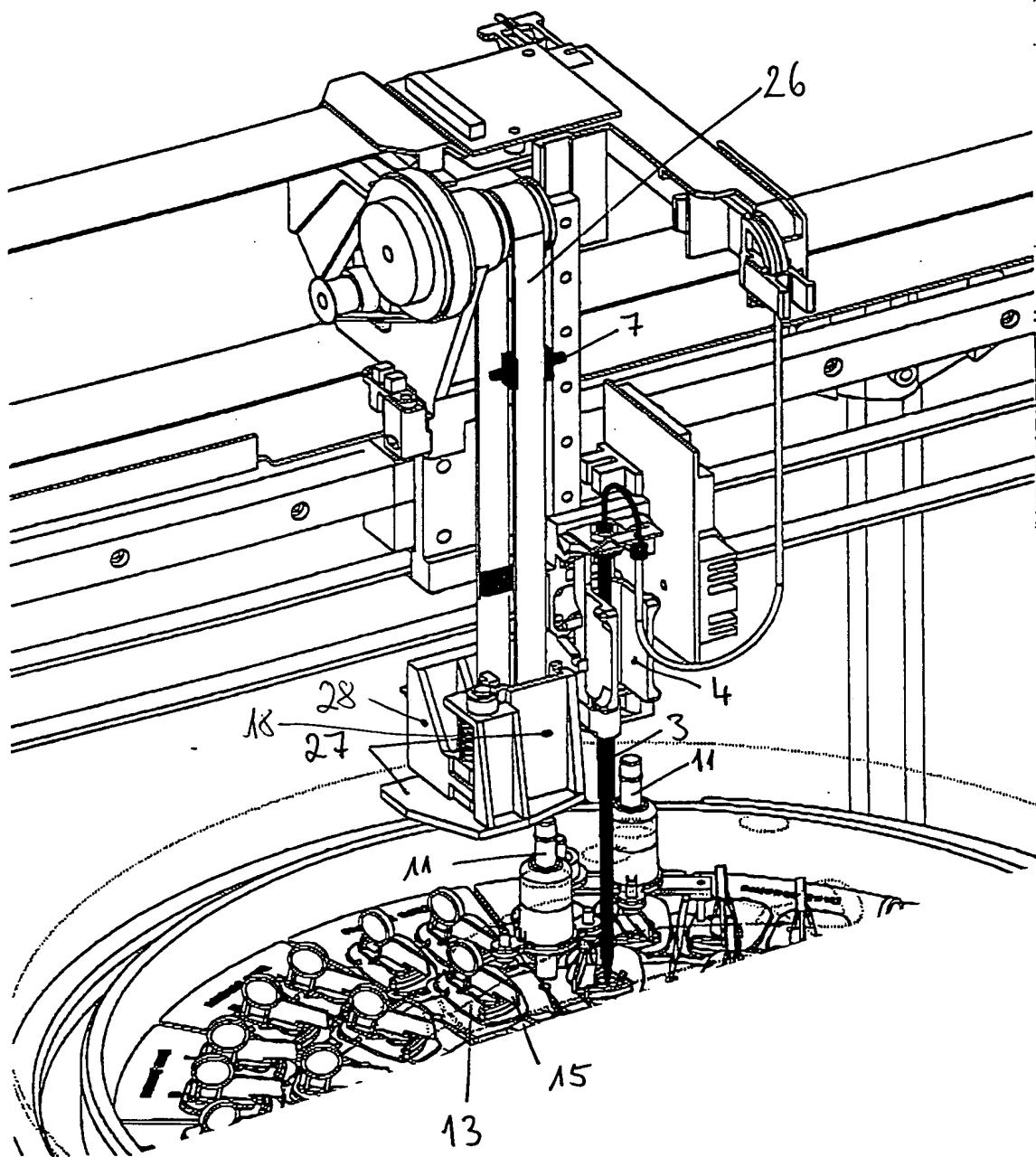


Fig. 11

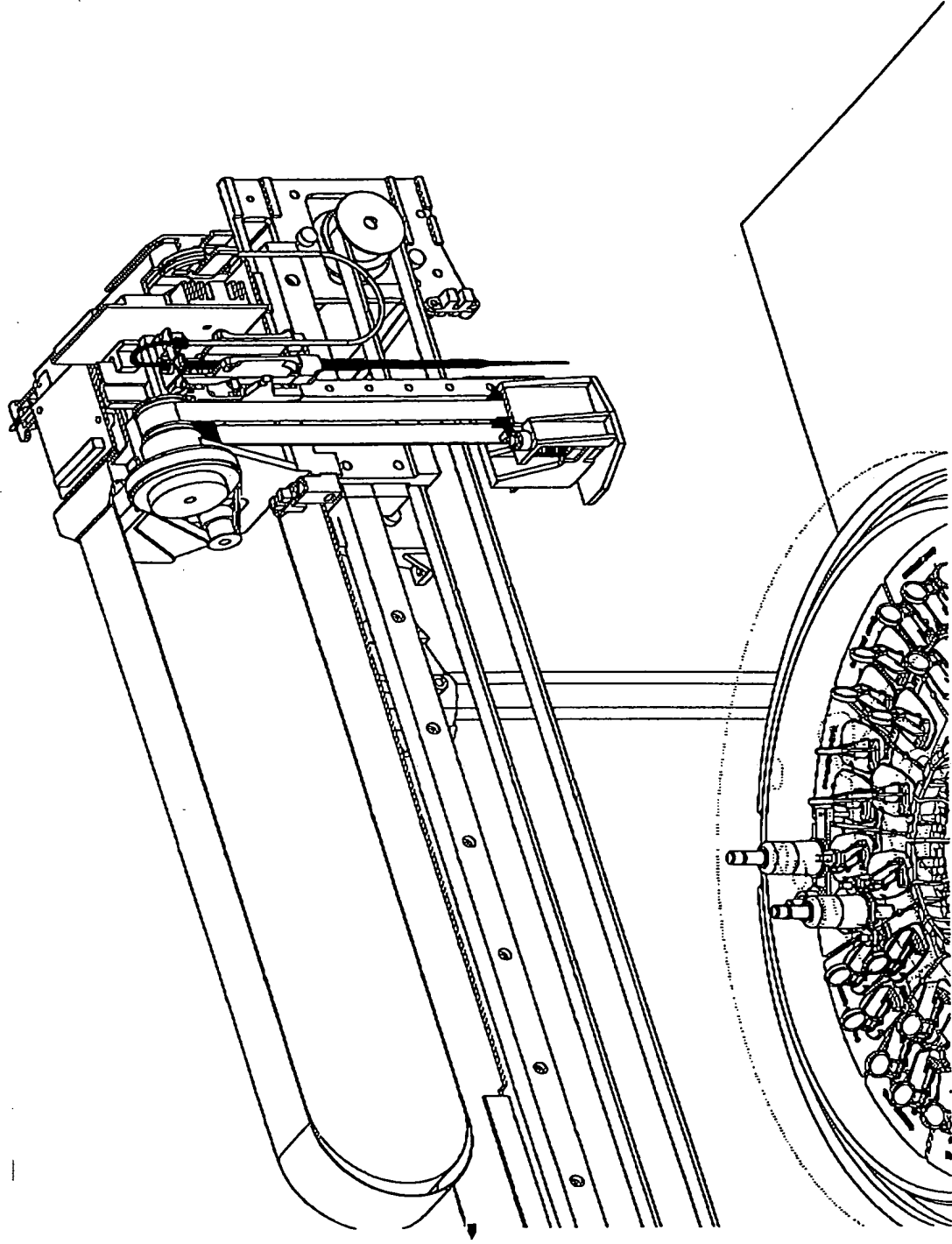


Fig. 12

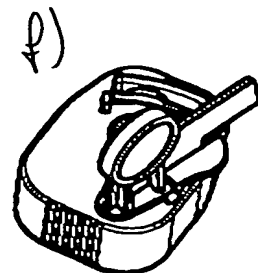
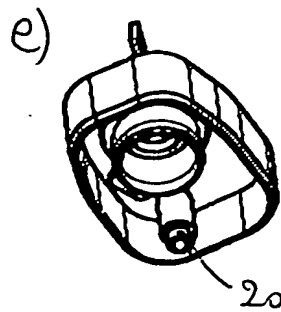
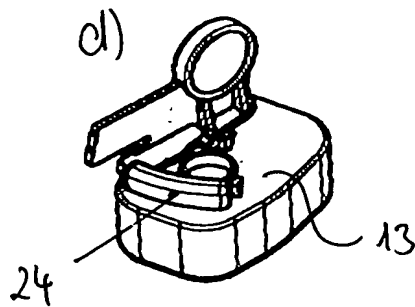
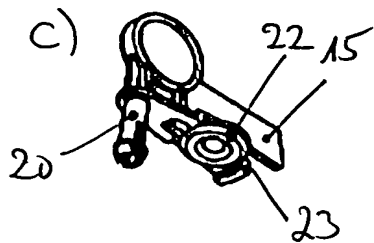
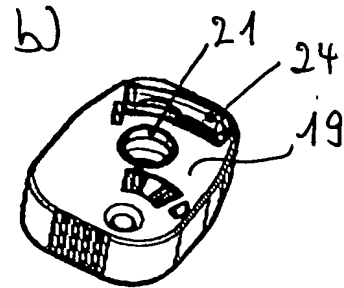
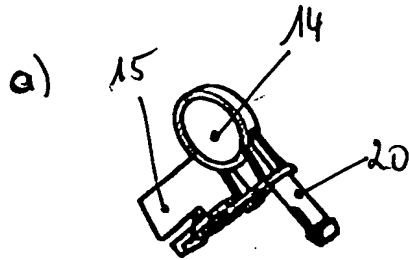


Fig. 13

Section A-A

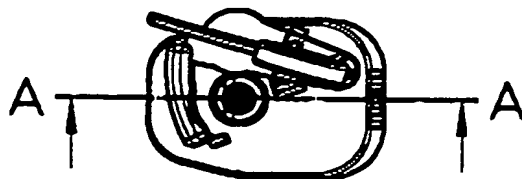
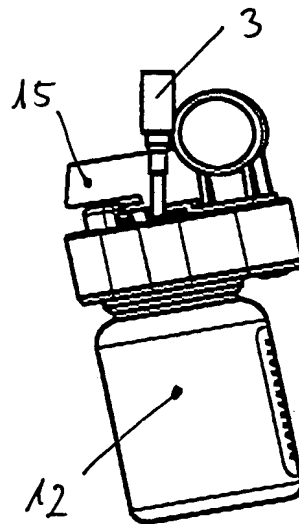
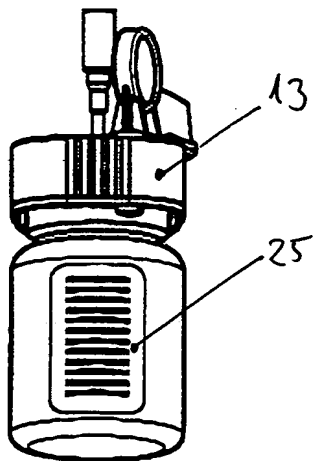
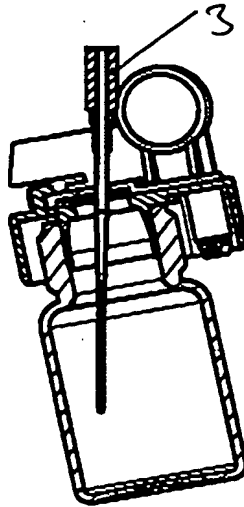


Fig. 14

Section A-A

